

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

⑪ N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 500 948

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 81 04110

⑤4 Stérilisateur de liquides par irradiation.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl. 7). G 21 K 5/00; A 23 L 3/28.

⑫2 Date de dépôt..... 2 mars 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④1 Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 35 du 3-9-1982.

⑦1 Déposant : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, établissement de caractère scienti-
fique, technique et industriel, résidant en France.

⑦2 Invention de : Francis Forrat.

⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4 Mandataire : Brevatome,
25, rue de Ponthieu, 75008 Paris.

La présente invention concerne un stérilisateur de liquides par irradiation. Elle s'applique notamment à la stérilisation de liquides alimentaires par des rayons ultraviolets.

5 On sait que la technique de stérilisation physique qui consomme le moins d'énergie est la stérilisation ultraviolette. Son rendement pour l'eau est de 15 l/Wh. Il est supérieur à celui de la stérilisation par osmose inverse (0,5 l/Wh), de la pasteurisation (0,05 l/Wh) et de la distillation "flash" (0,01 l/Wh). Il est par ailleurs du même ordre que celui de la stérilisation par l'ozone ou par électrolyse.

15 La stérilisation ultraviolette consiste à irradier un liquide tel que l'eau par des rayons ultraviolets émis par des lampes immergées dans le liquide et autour desquelles celui-ci circule. Malgré son intérêt, cette technique de stérilisation n'est actuellement pas applicable à la stérilisation des liquides alimentaires en raison de leur turbidité due au fait qu'ils contiennent par exemple de la cellulose et divers sels, protéines et sucres qui, d'une part, absorbent les radiations ultraviolettes et masquent les micro-organismes à stériliser et, d'autre part, peuvent former des dépôts sur les lampes, arrê-
20 tant ainsi ces mêmes radiations ultraviolettes.

25 La présente invention a pour but de remédier à cet inconvénient.

Elle a pour objet un stérilisateur de liquides caractérisé en ce qu'il comprend :

- 30 - des moyens pour former une couche mince d'un liquide, et
- des moyens d'irradiation, d'une part, aptes à envoyer sur cette couche mince des photons capables
35 de provoquer une stérilisation du liquide, et d'autre part, disposés de façon à ne pas être en contact avec ce liquide,

pour réduire l'absorption des photons par des substances susceptibles d'être contenues dans ledit liquide.

5 Dans le cas de liquides alimentaires, on minimise bien ainsi l'effet d'écran aux photons, causé par les divers sels, protéines et sucre, mentionnés plus haut qui ne peuvent alors pas se déposer sur les moyens d'irradiation.

10 Selon une caractéristique préférée de l'invention, ladite couche mince est formée par centrifugation. Dans ce cas, lesdits moyens pour former la couche mince comprennent de préférence :

- une cuve dont la paroi interne va en s'évasant à partir du fond, et
- 15 - des moyens de mise en rotation de cette cuve, ledit stérilisateur comprenant en outre :
- des moyens d'alimentation de la cuve en liquide, et
- des moyens de récupération du liquide une fois stérilisé,
- 20 de façon que celui-ci s'écoule, en formant ladite couche mince, de bas en haut le long de ladite paroi interne en rotation, tout en étant stérilisé, et soit ensuite collecté par lesdits moyens de récupération.
- 25 Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, ladite paroi interne est pourvue d'une rampe hélicoïdale, de préférence de sens inverse à celui de la rotation de la cuve.

30 Selon un autre mode de réalisation particulier de l'invention, les moyens d'irradiation comprennent au moins une lampe apte à émettre des radiations ultraviolettes germicides. Ces radiations ultraviolettes germicides sont par exemple des radiations de longueur d'onde 2540 Å.

35 Selon un autre mode de réalisation particulier, ladite lampe est en outre apte à émettre des

radiations génératrices d'ozone dans l'atmosphère au contact du liquide stérilisé ou en train de l'être pour stériliser également cette atmosphère. Ces radiations génératrices d'ozone sont par exemple des
5 radiations de longueur d'onde 1850 Å.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation particulier donné à titre indicatif et non limitatif, en
10 référence au dessin annexé qui représente schématiquement un stérilisateur de liquides par irradiation, conformément à l'invention.

Ce stérilisateur comprend une cuve 1 par exemple conique, de façon que sa paroi interne la
15 aille en s'évasant à partir du fond 1b de ladite cuve 1. Cette dernière est rendue solidaire de moyens de rotation consistant par exemple en un moteur électrique 2 et qui lui permettent de tourner autour de son axe X vertical. Ce moteur 2 est lui-même solidaire
20 d'un socle 2a. La cuve 1 est alimentée en liquide L à stériliser par un réservoir 3 muni de deux tubes verticaux 3a et 3b et fermé par un couvercle étanche 3c. Ce réservoir 3 est disposé au-dessus de la cuve 1, les tubes 3a et 3b plongeant ainsi dans celle-ci. Des
25 moyens 4 d'irradiation consistant en deux lampes 4a sont disposés verticalement et suffisamment haut pour pouvoir irradier la paroi interne la de la cuve 1 sans être en contact avec le liquide L qui s'y trouve.

30 Une goulotte 5, concentrique à la cuve 1 et disposée au niveau du bord 1c de celle-ci permet de récupérer le liquide L une fois stérilisé. Cette goulotte 5 est munie d'un conduit 6 d'évacuation du liquide L pour amener celui-ci à des moyens de conditionnement non représentés sur le dessin. Le résér-
35

voir 3, les moyens 4 d'irradiation et la goulotte 5 sont rendus solidaires d'un corps 7 démontable, pour avoir accès à la cuve 1, et muni de pieds 7a reposant sur le socle 2a.

5 Le liquide L à stériliser est donc introduit dans le réservoir 3 et le couvercle étanche 3c est mis en place. Le premier tube 3a, débouchant, d'un côté, vers le fond 3d du réservoir 3 et, de l'autre, vers le fond 1b de la cuve 1, permet au
10 liquide L de descendre dans celle-ci. Le second tube 3b, mettant en communication les atmosphères du réservoir 3 et de la cuve 1, maintient le liquide L contenu dans cette cuve 1 à un niveau constant, la descente du liquide L dans la cuve 1 s'arrêtant dès
15 que le liquide L qu'elle contient affleure l'extrémité inférieure du tube 3b.

 Lorsque la cuve 1 est en rotation autour de son axe X vertical, le liquide L contenu dans cette cuve 1 forme par centrifugation une couche mince C
20 sur la paroi interne la tout en s'écoulant le long de cette dernière, de bas en haut.

 Les lampes 4a émettent des radiations ultraviolettes germicides, par exemple de longueur d'onde 2540 Å, qui stérilisent le liquide L de ladite
25 couche mince C. Ce liquide stérilisé, en arrivant au bord 1c de la cuve 1, tombe dans la goulotte 5. Ainsi, tout le liquide L du réservoir 3 finit-il par être stérilisé et passer dans la goulotte 5 d'où il est évacué par le conduit 6.

30 Les lampes 4a émettent également des radiations ultraviolettes, par exemple de longueur d'onde 1850 Å, qui sont génératrices d'ozone dans l'atmosphère A au contact du liquide L stérilisé ou en train de l'être, c'est-à-dire contenu dans la cuve 1 et la
35 goulotte 5. Le liquide L peut ainsi être conditionné sans contact avec une atmosphère polluante.

Par ailleurs, on impose l'épaisseur et la régularité de la couche mince C de liquide en pourvoyant la paroi interne la de la cuve 1 d'une rampe hélicoïdale 8 de profil ondulé et de pas voisin du dixième de la hauteur de la cuve 1. De préférence, cette rampe hélicoïdale 8 est de sens inverse à celui de la rotation de la cuve 1 pour créer des turbulences dans le liquide L et améliorer ainsi l'irradiation en "l'homogénéisant".

En raison de sa faible consommation de courant électrique, ce stérilisateur peut être alimenté en énergie à l'aide de convertisseurs optoélectroniques tels que des cellules solaires 9. Il est alors complètement autonome et son débit peut être de quelques centaines de litres par heure et par mètre carré de surface recouverte par les cellules solaires.

Le stérilisateur objet de l'invention, en évitant tout contact des moyens 4 d'irradiation avec le liquide à stériliser, empêche la formation d'un dépôt de substances éventuellement contenues dans le liquide (notamment alimentaire) sur lesdits moyens 4, dépôt qui absorberait en grande partie les radiations émises par ces moyens. Par ailleurs, la formation d'une couche mince et turbulente de liquide par centrifugation entraîne une meilleure homogénéité d'irradiation de ce liquide et minimise ainsi l'effet d'écran aux variations causé par lesdites substances, ce qui provoque une meilleure stérilisation du liquide.

Enfin, il est plus facile d'irradier complètement une couche mince, de 1 mm d'épaisseur par exemple, qu'un volume important de liquide.

Bien entendu, on peut utiliser d'autres moyens d'alimentation de la cuve 1 en liquide L à stériliser (par exemple une alimentation en continu à

des fins industrielles). On peut aussi envisager d'autres moyens d'irradiation : source de rayons X, source radioactive (émettant des photons γ par exemple).

5 On peut également envisager d'autres
moyens pour former une couche mince C de liquide :
par exemple, une paroi inclinée sur laquelle s'écoule
le liquide et au-dessus de laquelle est disposée au
10 moins une lampe à rayons ultraviolets. Mais ces
moyens présentent l'inconvénient d'établir rapide-
ment des chemins préférentiels d'écoulement, ce qui
entraîne une irradiation inhomogène. Comme on l'a
déjà mentionné, la rampe hélicoïdale 8, de sens con-
traire à celui de la rotation de la cuve 1, pallie
15 cet inconvénient. Le sens de cette rampe pourrait
être le même que celui de la rotation de la cuve 1,
l'écoulement étant alors laminaire, mais dans ce cas,
l'irradiation serait peu homogène.

 Enfin, le stérilisateur selon l'invention
20 peut comprendre plusieurs lampes 4a émettant des ra-
diations ultraviolettes germicides, par exemple quatre
lampes de 10 W fournissant chacune 4,5 W dans l'ultraviolet, soit 18 W
dans l'ultraviolet au total. Or, la majorité des bac-
téries, virus, levures et moisissures sont détruits
25 à plus de 99,9% par une irradiation de 50 mWs/cm². En
effectuant une irradiation de deux secondes, cette
dose est obtenue sur une surface de
 $2 \times 18 \times 10^3 / 50 = 720 \text{ cm}^2$ correspondant environ à la
surface d'un tronc de cône de hauteur 15 cm et de
30 diamètre moyen 15 cm. En imposant à la couche mince
de liquide une épaisseur de 1 mm, le débit du stéri-
lisateur est environ de 36 cm³/s, soit 130 l/h, ce
qui lui donne un rendement de l'ordre de 3,25 l/Wh,
soit environ 20% de celui admis pour la stérilisation
35 de l'eau. Par ailleurs, la vitesse du liquide par

rapport à la cuve tournante est d'environ 2,25 m/s.

5 Le stérilisateur objet de l'invention particulièrement bien adapté à la stérilisation de liquides ayant une certaine turbidité, en particulier de liquides alimentaires comme le lait ou les jus de fruit, en minimisant l'effet d'écran causé par diverses substances contenues dans ces liquides.

REVENDEICATIONS

1. Stérilisateur de liquides, caractérisé en ce qu'il comprend :

- 5 - des moyens (1, 2) pour former une couche mince (C) d'un liquide (L), et
- des moyens (4) d'irradiation, d'une part, aptes à envoyer sur cette couche mince (C) des photons capables de provoquer une stérilisation du liquide (L) et, d'autre part, disposés de façon à ne pas
10 être en contact avec ce liquide (L),
pour réduire l'absorption des photons par des substances susceptibles d'être contenues dans ledit liquide (L).

15 2. Stérilisateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite couche mince (C) est formée par centrifugation.

3. Stérilisateur selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits moyens (1, 2) pour former la couche mince (C) comprennent :

- 20 - une cuve (1) dont la paroi interne (1a) va en s'évasant à partir du fond (1b), et
- des moyens (2) de mise en rotation de cette cuve (1),
ledit stérilisateur comprenant en outre :
25 - des moyens (3, 3a) d'alimentation de la cuve (1) en liquide, et
- des moyens (5) de récupération du liquide une fois stérilisé,
de façon que celui-ci s'écoule, en formant ladite
30 couche mince (C), de bas en haut le long de ladite paroi interne (1a) en rotation, tout en étant stérilisé, et soit ensuite collecté par lesdits moyens (5) de récupération.

35 4. Stérilisateur selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite paroi interne (1a) est pourvue d'une rampe hélicoïdale (8).

5. Stérilisateur selon la revendication 4, caractérisé en ce que cette rampe hélicoïdale (8) est de sens inverse à celui de la rotation de la cuve (1).

5 6. Stérilisateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les moyens (4) d'irradiation comprennent au moins une lampe (4a) apte à émettre des radiations ultraviolettes germicides.

10 7. Stérilisateur selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite lampe (4a) est en outre apte à émettre des radiations génératrices d'ozone dans l'atmosphère (A) au contact du liquide (L) stérilisé ou en train de l'être pour stériliser également cette atmosphère.

15 8. Stérilisateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il est alimenté en énergie à l'aide de convertisseurs optoélectroniques (9).

17jan02 15:02:30 User015070 Session D7091.1
Sub account: WWELL59.APC-CSP

FILE WWELL.DOC

*****ENGLISH ABSTRACT OF FR 2500948*****

File 351:Derwent WPI 1963-2001/UD,UM &UP=200203

(c) 2002 Derwent Info Ltd

*File 351: Price changes as of 1/1/02. Please see HELP RATES 351.

More updates in 2002. Please see HELP NEWS 351.

Set	Items	Description
---	-----	-----
?ss pn=fr	2500948	
S1	1	PN=FR 2500948

1/7/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

003542877

WPI Acc No: 1982-90870E/*198243*

UV steriliser esp. for beverages - irradiates thin liq. film using lamp
out of contact with liq.

Patent Assignee: COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE (COMS)

Inventor: FORRAT F

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
FR 2500948	A	19820903				198243 B

Priority Applications (No Type Date): FR 814110 A 19810302

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
FR 2500948	A		11		

Abstract (Basic): FR 2500948 A

The steriliser forms a thin film of the liq. to be treated and irradiates the film with photons from a device which is placed out of contact with the liq. Pref. the film is formed by a centrifuge bowl and is irradiated by one or more UV lamps which emit germicidal UV radiation (e.g. of 2540 Angstroms wavelength) or produces ozone in the atmos. contacting the liq. (e.g. using UV radiation of 1850 Angstroms wavelength).

The steriliser is used esp. for sterilising beverages. The photon-screening effect of salts, proteins and sugars in the beverages is minimised, formation of deposits on the lamp(s) is eliminated, the beverages are homogenised before and during sterilisation, and steriliser consumes very little power so that it can be powered e.g. by a solar cell.

Derwent Class: D14; X25

International Patent Class (Additional): A23L-003/28; G21K-005/00

17jan02 15:03:22 User015070 Session D7091.2
Sub account: WWELL59.APC-CSP
\$12.40 Estimated total session cost 0.342 DialUnits

Status: Signed Off. (3 minutes)